

## Control time altering device has sheet component with friction-enhancing coating between camshaft-facing endface of driven unit and endface of camshaft

**Publication number:** DE10161701

**Publication date:** 2003-06-18

**Inventor:** KOHRS MIKE (DE)

**Applicant:** INA SCHAEFFLER KG (DE)

**Classification:**

- international: **F01L1/34; F01L1/344; F01L1/46; F01L1/00; F01L1/34; F01L1/344;** (IPC1-7): F01L1/344

- European: F01L1/34; F01L1/344E; F01L1/46

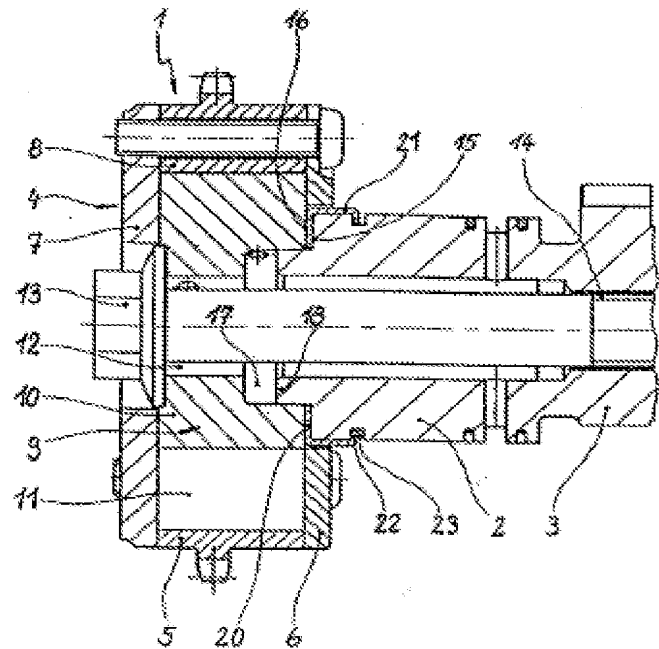
**Application number:** DE20011061701 20011215

**Priority number(s):** DE20011061701 20011215

[Report a data error here](#)

### Abstract of **DE10161701**

The control time altering device has a sheet component (20) with a friction-enhancing coating (19) between the camshaft-facing side surface (16) of the driven unit (9) and the endface (15) of the camshaft (3). This enables the necessary pre-tension of the central fixing screw (13) to be reduced and more easily checked.



.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 61 701 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 01 L 1/344**

②① Aktenzeichen: 101 61 701.1  
②② Anmeldetag: 15. 12. 2001  
④③ Offenlegungstag: 18. 6. 2003

DE 101 61 701 A 1

⑦① Anmelder:  
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

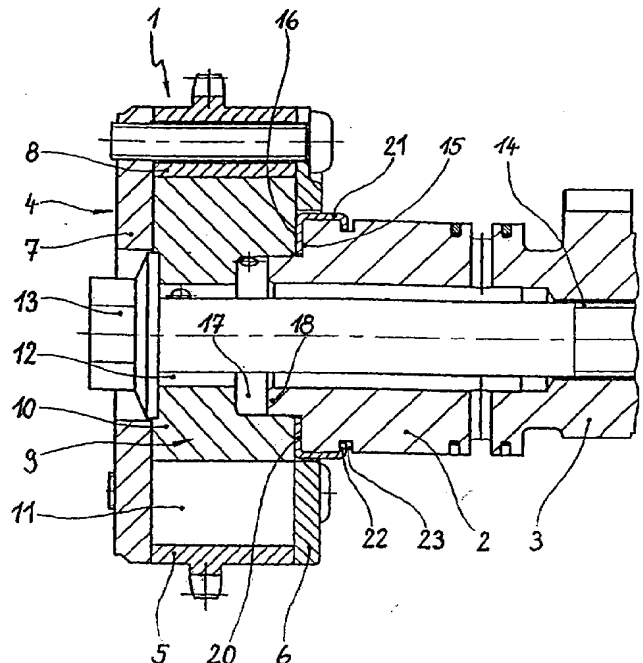
⑦② Erfinder:  
Kohrs, Mike, Dipl.-Ing., 02681 Wilthen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 199 21 890 C1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Vorrichtung zum Verändern der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine, insbesondere Einrichtung zur hydraulischen Drehwinkelverstellung einer Nockenwelle gegenüber einer Kurbelwelle

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur hydraulischen Drehwinkelverstellung einer Nockenwelle (3) gegenüber einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine, die im Wesentlichen aus einer mit der Kurbelwelle in Antriebsverbindung stehenden Antriebseinheit (4) und aus einer drehfest mit der Nockenwelle (3) verbundenen Abtriebseinheit (9) besteht. Die Abtriebseinheit (9) wird durch die Vorspannkraft einer zentralen Befestigungsschraube (13) mit ihrer nockenwellenzugewandten Seitenfläche (16) axial und in Umfangsrichtung kraftschlüssig an der Stirnseite (15) des antriebsseitigen Endes (2) der Nockenwelle (3) fixiert. Die Antriebseinheit (4) ist drehbar auf der Abtriebseinheit (9) gelagert und steht mit dieser über mindestens zwei innerhalb der Vorrichtung (1) gebildete hydraulische Druckkammern in Kraftübertragungsverbindung. Erfindungsgemäß ist zwischen der nockenwellenzugewandten Seitenfläche (16) der Abtriebseinheit (9) und der Stirnseite (15) der Nockenwelle (3) ein mit einer reibkraft erhöhenden Beschichtung (19) ausgebildetes zusätzliches Blechformteil (20) angeordnet, mit welchem die notwendige Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube (13) reduzierbar ist und das mit visuell oder sensorisch erkennbaren Elementen zur Überprüfung seines Vorhandenseins ausgebildet ist.



DE 101 61 701 A 1

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verändern der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine nach den oberbegriffsbildenden Merkmalen des Anspruchs 1, und sie ist insbesondere vorteilhaft an einer Einrichtung zur hydraulischen Drehwinkelverstellung einer Nockenwelle gegenüber einer Kurbelwelle realisierbar.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Eine derartige Vorrichtung ist gattungsbildend aus der EP 0 896 129 A1 vorbekannt. Diese im Prinzip als Abhängigkeit verschiedener Betriebsparameter der Brennkraftmaschine steuerbarer hydraulischer Stellantrieb ausgebildeter Vorrichtung ist am antriebsseitigen Ende einer im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gelagerten Nockenwelle angeordnet und besteht im Wesentlichen aus einer mit einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine in Antriebsverbindung stehenden Antriebseinheit und aus einer drehfest mit der Nockenwelle der Brennkraftmaschine verbundenen Abtriebseinheit. Die Vorrichtung ist dabei in konkreter Ausführung als sogenannter Schwenkflügelversteller ausgebildet, dessen Antriebseinheit durch ein eine äußere Verzahnung aufweisendes zylindrisches Hohlrad mit mehreren, durch innere Radialstege voneinander getrennten hydraulischen Arbeitsräumen gebildet wird und deren Abtriebseinheit als in das Hohlrad eingesetztes Flügelrad mit mehreren sich radial von dessen Radnabe weg erstreckenden Flügeln ausgebildet ist, welche die Arbeitsräume in der Antriebseinheit in jeweils zwei gegeneinander wirkende hydraulische Druckkammern unterteilen. Das als Abtriebseinheit ausgebildete Flügelrad weist darüber hinaus in seiner Radnabe eine zugleich als Druckmittelkanal ausgebildete axiale Durchgangsbohrung auf und wird durch die Vorspannkraft einer durch diese Durchgangsbohrung hindurch geführten sowie in eine axiale Gewindebohrung in der Stirnseite der Nockenwelle einschraubbaren zentralen Befestigungsschraube mit seiner nockenwellenzugewandten Seitenfläche axial und in Umfangsrichtung kraftschlüssig an der Stirnseite des antriebsseitigen Endes der Nockenwelle fixiert. Zusätzlich weisen die nockenwellenzugewandte Seitenfläche des Flügelrades und die Stirnseite der Nockenwelle konkret als durchmessererweiterte Zentrieröffnung der axialen Durchgangsbohrung im Flügelrad und als durchmesserverringerte Zentrierzapfen an der Nockenwelle ausgebildete komplementäre Formelemente auf, mit denen die Vorrichtung durch Formschluss auch in Radialrichtung an der Nockenwelle fixierbar ist und zugleich zentriert wird. Die als Hohlrad ausgebildete Antriebseinheit ist dabei über ihre inneren Radialstege drehbar auf der Radnabe der als Flügelrad ausgebildeten Abtriebseinheit gelagert und steht mit dieser über die innerhalb der Vorrichtung gebildeten Druckkammern derart in Kraftübertragungsverbindung, dass bei Beaufschlagung der Druckkammern mit einem hydraulischen Druckmittel eine Relativverdrehung oder Fixierung der Abtriebseinheit gegenüber der Antriebseinheit und damit der Nockenwelle gegenüber der Kurbelwelle erfolgt.

**[0003]** Nachteilig bei dieser bekannten Vorrichtung ist es jedoch, dass die Abtriebseinheit der Vorrichtung in Abhängigkeit von der Höhe der von der Antriebseinheit eingeleiteten und spielfrei auf die Nockenwelle zu übertragenden Drehmomente sowie der dabei wirkenden Axial- und Radialkräfte mitunter mit einer sehr hohen Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube axial an der Stirnseite der

Nockenwelle fixiert werden muss. In der Praxis hat es sich dabei gezeigt, dass durch diese hohe Vorspannkraft der Befestigungsschraube extrem hohe Klemmkraft auf die Abtriebseinheit wirken, die zu einer verstärkten mechanischen Beanspruchung bis hin zu Deformationen und/oder Materialrissen an der Abtriebseinheit führen können und ursächlich für den Ausfall bzw. für eine verminderte Standfestigkeit und Lebensdauer der Vorrichtung sind.

## Aufgabe der Erfindung

**[0004]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verändern der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine, insbesondere Einrichtung zur hydraulischen Drehwinkelverstellung einer Nockenwelle gegenüber einer Kurbelwelle zu konzipieren, bei welcher die aus einer hohen Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube resultierende verstärkte mechanische Beanspruchung der Abtriebseinheit und die damit verbundenen nachteiligen Folgen für die Vorrichtung vermeidbar sind.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0005]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart gelöst, dass zwischen der nockenwellenzugewandten Seitenfläche der Abtriebseinheit und der Stirnseite der Nockenwelle zusätzlich ein an beiden Seitenflächen mit einer die Reibkraft zwischen der Abtriebseinheit und der Nockenwelle erhöhenden Beschichtung ausgebildetes Blechformteil angeordnet ist, mit welchem die zur spielfreien Drehmoment-Übertragung von der Antriebseinheit auf die Nockenwelle notwendige Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube reduzierbar ist, und das mit visuell oder sensorisch erkennbaren Elementen zur Überprüfung seines Vorhandenseins ausgebildet ist.

**[0006]** Durch eine derartiges mit einer reibkrafterhöhenden Beschichtung ausgebildetes Blechformteil ist es somit in kostengünstiger Weise möglich, die Abtriebseinheit der Vorrichtung bei gleichen von der Antriebseinheit auf die Nockenwelle zu übertragenden Drehmomenten mit einer erheblich reduzierten Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube axial und in Umfangsrichtung spielfrei an der Stirnseite der Nockenwelle zu fixieren, ohne diese mechanisch überzubeanspruchen. Die Fixierung der Abtriebseinheit an der Nockenwelle in Radialrichtung erfolgt dabei in an sich bekannter Weise durch Formschluss, indem die Nockenwelle an ihrem antriebsseitigen Ende mit einem durchmesserverringenden Zentrierzapfen ausgebildet ist und die Abtriebseinheit eine entsprechend durchmessererweiterte Zentrieröffnung ihrer axialen Durchgangsbohrung aufweist, mit der die Abtriebseinheit zusammen mit dem zusätzlichen Blechformteil auf den Zentrierzapfen an der Nockenwelle aufgesetzt wird. Da dieses zusätzliche Blechformteil damit jedoch im Hinblick auf die störungsfreie Funktion der Brennkraftmaschine einen unverzichtbaren Bestandteil der Verbindung der Vorrichtung und der Nockenwelle darstellt, ergibt sich die Notwendigkeit, dessen unbeabsichtigtes Weglassen bzw. dessen Vorhandensein in geeigneter Weise erkennbar zu machen, da ansonsten die reduzierte Vorspannkraft der Befestigungsschraube ein unerwünschtes Verdrehen der Vorrichtung an der Nockenwelle und damit im ungünstigen Fall einen Schaden an der Brennkraftmaschine verursachen kann.

**[0007]** In einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung ist das zusätzliche Blechformteil deshalb bevorzugt als an beiden Seitenflächen mit

Stellitcobalt beschichtete Dünnblechscheibe ausgebildet, die an ihrem Umfang mehrere gleichmäßig verteilte und zur Nockenwelle hin abgewinkelte Haltestege aufweist. Diese Haltestege sind zur Montagesicherung des Blechformteils an der Nockenwelle vorgesehen und über an dessen Enden angeordnete Rastnasen formschlüssig in einer in die Nockenwelle eingearbeitete Ringnut befestigt. Gleichzeitig sind die Haltestege der Dünnblechscheibe zur Überprüfbarkeit des Vorhandenseins des Blechformteils beim Verschrauben der Vorrichtung an der Nockenwelle nutzbar, indem diese durch visuelle oder manuelle Kontrolle abgetastet werden können. Die Anzahl und die Form der Haltestege an der besonders vorteilhaft als Stanzbiegeteil herstellbaren Dünnblechscheibe ist dabei beliebig wählbar, wobei sich jedoch sechs im Achsabstand von 60° am Umfang angeordnete, rechteckförmige Haltestege, deren Enden durch eine weitere Abwinkelung zugleich die Rastnasen zur Befestigung der Dünnblechscheibe bilden, als funktionell ausreichend erwiesen haben.

**[0008]** Als zweite Ausführungsform der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung wird es desweiteren vorgeschlagen, dem zusätzlichen Blechformteil in vorteilhafter Weise eine Doppelfunktion zuzuordnen, in dem dieses zugleich als an beiden Seitenflächen mit Wolframcarbid beschichtete Impulsgeberscheibe einer Einrichtung zur Feststellung der Nockenwellenposition gegenüber der Kurbelwellenposition ausgebildet ist. Diese, mit mehreren gleichmäßig an deren Umfang verteilten Impulsmarken ausgebildete Impulsgeberscheibe steht mit einer elektronischen Impulseleseinrichtung in Wirkverbindung, so dass deren unbeabsichtigtes Weglassen beim Verschrauben der Vorrichtung an der Nockenwelle durch die Impulseleseinrichtung sensorisch erkannt und über die genannte Positionsfeststelleinrichtung als Fehler gemeldet wird. Die Impulsmarken an der Impulsgeberscheibe sind dabei je nach längs oder quer zur Nockenwellenlängsachse angeordneter Impulseleseinrichtung entweder als radial oder achsparallel der Vorrichtung angeordneten Stege ausgebildet, wobei in beiden Fällen das Blechformteil an seinem Außenumfang zunächst einen rechtwinklig abgewinkelten und das Ende der Nockenwelle hülsenartig umschließenden Ringabschnitt aufweist, von dem aus sich die Impulsmarken durch eine weitere einfache oder doppelte rechtwinklige Abwinkelung radial oder axial von dem Blechformteil weg erstrecken.

**[0009]** Die Impulseleseinrichtung wird im übrigen bevorzugt durch einen Induktions- oder Hallsensor gebildet, der gemeinsam mit einer gleichartigen Impulsgeberscheibe an der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine und einem weiteren Induktions- oder Hallsensor sowie mit einem Mikroprozessor die Einrichtung zur Feststellung der Nockenwellenposition gegenüber der Kurbelwellenposition bildet. Die Anzahl der Stege an dem Blechformteil bzw. der Impulsmarken an der Impulsgeberscheibe wird dabei in Abhängigkeit von der Anzahl der Zylinder der Brennkraftmaschine sowie von der Anzahl der Nockenwellen mit Drehwinkelverstellung festgelegt, so dass beispielsweise bei einer Vierzylinder-Brennkraftmaschine mit einer verstellbaren Nockenwelle das Impulsgeberrad auch vier Impulsmarken an seinem Umfang aufweist.

**[0010]** Im Hinblick auf eine kostengünstige Herstellung derartiger Impulsgeberscheiben ist es darüber hinaus vorteilhaft, diese als spanlose Stanzbiegeteile aus einem Stahlblech auszubilden und bevorzugt nur an den in der Klemmfuge zwischen der Abtriebseinheit der Vorrichtung und der Stirnseite der Nockenwelle angeordneten Teilen ihrer Seitenflächen mit Wolframcarbid zu beschichten. Lediglich erwähnt werden soll auch noch die Möglichkeit, auf die Verwendung zusätzlicher Blechformteile mit reibungserhöhen-

der Beschichtung ganz zu verzichten und statt dessen in den Grundwerkstoff der Nockenwelle Silizium- oder andere Hartstoffpartikel beizumengen, die im Bereich der Verbindung mit der Vorrichtung freigeätzt werden und zur Reibungserhöhung zwischen der Vorrichtung und der Nockenwelle beitragen. Alternativ dazu können solche Silizium- oder andere Hartstoffpartikel auch im Bereich der Verbindung mit der Nockenwelle in die nockenwellenzugewandte Seitenfläche der Abtriebseinheit der Vorrichtung eingepresst werden, da der Grundwerkstoff der Abtriebseinheit in der Regel weicher als der Grundwerkstoff der Nockenwelle ist. **[0011]** Die erfindungsgemäß ausgebildete Vorrichtung zum Verändern der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine, insbesondere Einrichtung zur hydraulischen Drehwinkelverstellung einer Nockenwelle gegenüber einer Kurbelwelle weist somit in beiden beschriebenen Ausführungsformen gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung den Vorteil auf, dass durch das Zwischenlegen eines mit einer reibungserhöhenden Beschichtung versehenen zusätzlichen Blechformteils in die Klemmfuge zwischen der Abtriebseinheit der Vorrichtung und der Stirnseite der Nockenwelle eine kostengünstige Möglichkeit geschaffen wurde, die zur spielfreien Drehmoment-Übertragung von der Antriebseinheit auf die Nockenwelle notwendige Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube wesentlich zu reduzieren und damit die aus der bisher hohen Vorspannkraft resultierende verstärkte mechanische Beanspruchung der Abtriebseinheit mit den damit verbundenen nachteiligen Folgen für die Vorrichtung zu vermeiden. Als somit zur Vermeidung von Folgeschäden unverzichtbarer Bestandteil der Verbindung zwischen der Vorrichtung und der Nockenwelle weist das zusätzliche Blechformteil darüber hinaus in beiden Ausführungsformen geeignete visuell oder sensorisch erkennbare Elemente auf, mit denen ein unbeabsichtigtes Weglassen bzw. das Vorhandensein des Blechformteils bei oder nach der Montage der Vorrichtung an der Nockenwelle sicher überprüfbar ist, wobei in einer besonders vorteilhaften Ausführung zugleich weitere für die Funktion der Brennkraftmaschine notwendige Bauteile integriert sind.

**[0012]** Die Anwendbarkeit derartiger Blechformteile begrenzt sich jedoch nicht nur auf die Verbindung einer Vorrichtung zur Nockenwellenverstellung mit einer Nockenwelle sondern kann auch auf allgemeine axiale Klemmverbindungen zwischen einer Welle oder Nabe und einem anzufügenden Bauteil, wie beispielsweise Kettenräder, Riemräder oder Zahnräder, ausgedehnt werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0013]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert und ist in den zugehörigen Zeichnungen schematisch dargestellt. Dabei zeigen

**[0014]** **Fig. 1** einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung;

**[0015]** **Fig. 2** eine Einzelteildarstellung des zusätzlichen Blechformteils gemäß der ersten Ausführungsform der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung;

**[0016]** **Fig. 3** einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung;

**[0017]** **Fig. 4a** eine Einzelteildarstellung einer ersten Variante des zusätzlichen Blechformteils gemäß der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung;

**[0018]** **Fig. 4b** eine Einzelteildarstellung einer zweiten Variante des zusätzlichen Blechformteils gemäß der zweiten

Ausführungsform der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung.

#### Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0019] In den **Fig. 1** und **3** ist jeweils eine Vorrichtung **1** zum Verändern der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine dargestellt, die als sogenannte Flügelzellen-Verstelleinrichtung ausgebildet ist und durch Drehwinkelverstellung einer Nockenwelle gegenüber einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine eine Variierung der Öffnungs- und Schließzeiten der von der Nockenwelle betätigten Gaswechselventile bewirkt. Diese im Prinzip als in Abhängigkeit verschiedener Betriebsparameter der Brennkraftmaschine steuerbarer hydraulischer Stellantrieb ausgebildete Vorrichtung **1** ist deutlich sichtbar am antriebsseitigen Ende **2** einer im nicht dargestellten Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gelagerten Nockenwelle **3** angeordnet und besteht im wesentlichen aus einer mit der ebenfalls nicht dargestellten Kurbelwelle der Brennkraftmaschine in Antriebsverbindung stehenden Antriebseinheit **4** und aus einer drehfest mit der Nockenwelle **3** der Brennkraftmaschine verbundenen Abtriebseinheit **9**. Die Antriebseinheit **4** wird dabei durch ein aus einer hohlzylindrischen Umfangswand **5** und zwei Seitenwänden **6, 7** bestehendes Hohlrad mit einer nicht näher bezeichneten äußeren Verzahnung und mehreren inneren Radialstegen **8** gebildet, zwischen denen mehrere voneinander getrennte hydraulische Arbeitsräume entstehen. Die Abtriebseinheit **9** wird dagegen durch ein in das Hohlrad eingesetztes Flügelrad mit mehreren sich radial von dessen Radnabe **10** wegerstreckenden Flügeln **11** gebildet, welche die Arbeitsräume in der Antriebseinheit **4** in jeweils zwei gegeneinander wirkende hydraulische Druckkammern unterteilen.

[0020] Desweiteren wird in den **Fig. 1** und **3** gezeigt, dass das die Abtriebseinheit **9** bildende Flügelrad in seiner Radnabe **10** eine zugleich als Druckmittelkanal ausgebildete axiale Durchgangsbohrung **12** aufweist und durch die Vorspannkraft einer durch diese Durchgangsbohrung **12** hindurch geführten sowie in eine axiale Gewindebohrung **14** in der Stirnseite **15** der Nockenwelle **3** einschraubbaren zentralen Befestigungsschraube **13** mit seiner nockenwellenzugewandten Seitenfläche **16** axial und in Umfangsrichtung kraftschlüssig an der Stirnseite **15** des antriebsseitigen Endes **2** der Nockenwelle **3** fixiert ist. Zusätzlich weisen die nockenwellenzugewandte Seitenfläche **16** der Abtriebseinheit **9** und die Stirnseite **15** der Nockenwelle **3** jeweils ein die Vorrichtung **1** auch in Radialrichtung eindeutig an der Nockenwelle **3** fixierendes Formelement auf, welches in den Zeichnungen deutlich sichtbar als durchmesserverringende Zentrieröffnung **17** der axialen Durchgangsbohrung **12** in der Abtriebseinheit **9** und als entsprechend durchmesserverringender Zentrierzapfen **18** an der Stirnseite **15** der Nockenwelle **3** ausgebildet ist. Die als Hohlrad ausgebildete Antriebseinheit **4** der Vorrichtung **1** ist dabei über ihre inneren Radialstege **8** drehbar auf der Radnabe **10** der als Flügelrad ausgebildeten Abtriebseinheit **9** gelagert und steht mit dieser über die innerhalb der Vorrichtung **1** gebildeten Druckkammern derart in Kraftübertragungsverbindung, dass bei wahlweiser oder gleichzeitiger Beaufschlagung der Druckkammern mit einem hydraulischen Druckmittel eine Relativverdrehung oder Fixierung der Abtriebseinheit **9** gegenüber der Antriebseinheit **4** und damit der Nockenwelle **3** gegenüber der Kurbelwelle erfolgt.

[0021] Darüber hinaus geht es aus den Darstellungen der **Fig. 1** und **3** hervor, dass zur Vermeidung der aus einer hohen Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube **13** resultierenden verstärkten mechanischen Beanspruchung

der Abtriebseinheit **9** zwischen der nockenwellenzugewandten Seitenfläche **16** dieser Abtriebseinheit **9** und der Stirnseite **15** der Nockenwelle **3** erfindungsgemäß ein zusätzliches Blechformteil **20, 20'** angeordnet ist, das an seinen beiden Seitenflächen eine die Reibkraft zwischen der Abtriebseinheit **9** und der Nockenwelle **3** erhöhende Beschichtung **19** aufweist. Dadurch ist es möglich, die Abtriebseinheit **9** der Vorrichtung **1** bei gleichen von der Antriebseinheit **4** auf die Nockenwelle **3** zu übertragenden Drehmomenten mit einer reduzierten Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube **13** axial und in Umfangsrichtung spielfrei an der Stirnseite **15** der Nockenwelle **3** zu fixieren und damit die mechanische Beanspruchung der Abtriebseinheit **9** zu senken. Durch die reduzierte Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube **13** wird das zusätzliche Blechformteil **20, 20'** somit zum unverzichtbaren Bestandteil der Verbindung zwischen der Vorrichtung **1** und der Nockenwelle **3**, so dass das Blechformteil **20, 20'** zur Vermeidung von Montagefehlern und daraus resultierenden Folgeschäden als weiteres erfindungsgemäßes Merkmal mit verschiedenen visuell oder sensorisch erkennbaren Elementen zur Überprüfbarkeit ihres Vorhandenseins ausgebildet ist.

[0022] Bei der in **Fig. 1** gezeigten ersten Ausführungsform der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung **1** ist das zusätzliche Blechformteil **20** deshalb wie in **Fig. 2** abgebildet als an beiden Seitenflächen mit Stellitecobalt beschichtete Dünnblechscheibe ausgebildet, die an ihrem Umfang mehrere gleichmäßig verteilte und zur Nockenwelle **3** hin abgewinkelte Haltestege **21** aufweist. Diese Haltestege **21** sind zur Montagesicherung des Blechformteils **20** über an dessen Enden angeordnete Rastnasen **22** formschlüssig in einer in die Nockenwelle **3** eingearbeiteten Ringnut **23** befestigt und können zur Überprüfbarkeit des Vorhandenseins des Blechformteils **20** durch visuelle oder manuelle Kontrolle abgetastet werden.

[0023] Bei der in **Fig. 3** dargestellten zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung **1** wird dagegen die Möglichkeit gezeigt, dem zusätzlichen Blechformteil **20'** noch eine weitere für die Funktion der Vorrichtung **1** notwendige Funktion zuzuordnen, indem dieses zugleich als an beiden Seitenflächen mit Wolframcarbid beschichtete Impulsgeberscheibe einer Einrichtung zur Feststellung der Nockenwellenposition gegenüber der Kurbelwellenposition ausgebildet ist. Ein derart ausgebildetes Blechformteil **20'** weist an seinem Umfang zusätzlich mehrere gleichmäßig verteilte Impulsmarken auf, die entweder wie bei der in **Fig. 4a** dargestellten Variante des Blechformteils **20'** als radial abgewinkelte Stege **24** oder wie bei der in **Fig. 4b** dargestellten Variante des Blechformteils **20'** als achsparallel abgewinkelte Stege **24'** ausgebildet sind. Dabei weist das Blechformteil **20'** in beiden Fällen zunächst einen rechtwinklig abgewinkelten und das antriebsseitige Ende **2** der Nockenwelle **3** umschließenden Ringabschnitt **25** auf, von dem aus sich die Stege **24, 24'** durch eine einfache oder doppelte Abwinkelung von dem Blechformteil **20'** weg erstrecken. Je nach radial oder achsparallel abgewinkelten Stegen **24, 24'** an dem Blechformteil **20'** ist dann längs oder quer zur Nockenwellenachse eine zumeist als Hallsensor ausgebildete Impulslesereinrichtung angeordnet, mit der ein unbeabsichtigtes Weglassen des Blechformteils **20'** beim Verschrauben der Vorrichtung **1** an der Nockenwelle **3** feststellbar ist.

#### Bezugszahlenliste

- 1** Vorrichtung
- 2** antriebsseitiges Ende
- 3** Nockenwelle

4 Antriebseinheit	
5 Umfangswand	
6 Seitenwand	
7 Seitenwand	
8 Radialstege	5
9 Abtriebseinheit	
10 Radnabe	
11 Flügel	
12 Durchgangsbohrung	
13 Befestigungsschraube	10
14 Gewindebohrung	
15 Stirnseite von 3	
16 Seitenfläche	
17 Zentrieröffnung	
18 Zentrierzapfen	15
19 Beschichtung	
20 Blechformteil	
20' Blechformteil	
21 Haltestege	
22 Rastnasen	20
23 Ringnut	
24 Stege	
24' Stege	
25 Ringabschnitt	25

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verändern der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine, insbesondere Einrichtung zur hydraulischen Drehwinkelverstellung einer Nockenwelle gegenüber einer Pleuellwelle, mit folgenden Merkmalen:
  - die Vorrichtung (1) ist am antriebsseitigen Ende (2) einer im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gelagerten Pleuellwelle (3) angeordnet und im Prinzip als in Abhängigkeit verschiedener Betriebsparameter der Brennkraftmaschine steuerbarer hydraulischer Stellantrieb ausgebildet,
  - die Vorrichtung (1) besteht im Wesentlichen aus einer mit einer Pleuellwelle der Brennkraftmaschine in Antriebsverbindung stehenden Antriebseinheit (4) und aus einer drehfest mit der Pleuellwelle (3) der Brennkraftmaschine verbundenen Abtriebseinheit (9),
  - die Abtriebseinheit (9) weist eine zugleich als Druckmittelkanal ausgebildete axiale Durchgangsbohrung (12) für eine zentrale Befestigungsschraube (13) auf, die in eine axiale Gewindebohrung (14) in der Stirnseite (15) der Pleuellwelle (3) einschraubbar ist,
  - durch die Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube (13) wird die Abtriebseinheit (9) mit ihrer pleuellwellenzugewandten Seitenfläche (16) axial und in Umfangsrichtung kraftschlüssig an der Stirnseite (15) des antriebsseitigen Endes (2) der Pleuellwelle (3) fixiert,
  - zusätzlich weisen die pleuellwellenzugewandte Seitenfläche (16) der Abtriebseinheit (9) und die Stirnseite (15) der Pleuellwelle (3) komplementäre Formelemente auf, mit denen die Vorrichtung (1) radial formschlüssig an der Pleuellwelle (3) fixierbar ist,
  - die Antriebseinheit (4) ist drehbar auf der Abtriebseinheit (9) gelagert und steht mit dieser über mindestens zwei innerhalb der Vorrichtung (1) gebildete und gegeneinander wirkende, hydraulische Druckkammern in Kraftübertragungsverbindung,

- bei Beaufschlagung der Druckkammern mit einem hydraulischen Druckmittel erfolgt eine Relativverdrehung oder Fixierung der Abtriebseinheit (9) gegenüber der Antriebseinheit (4) und damit der Pleuellwelle (3) gegenüber der Pleuellwelle, **dadurch gekennzeichnet**, dass
  - zwischen der pleuellwellenzugewandten Seitenfläche (16) der Abtriebseinheit (9) und der Stirnseite (15) der Pleuellwelle (3) zusätzlich ein an beiden Seitenflächen eine die Reibkraft zwischen der Abtriebseinheit (9) und der Pleuellwelle (3) erhöhende Beschichtung (19) aufweisendes Blechformteil (20, 20') angeordnet ist,
  - mit welchem die zur spielfreien Drehmomentübertragung von der Antriebseinheit (4) auf die Pleuellwelle (3) notwendige Vorspannkraft der zentralen Befestigungsschraube (13) reduzierbar ist und das mit visuell oder sensorisch erkennbaren Elementen zur Überprüfung seines Vorhandenseins ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

das zusätzliche Blechformteil (20) bevorzugt als an beiden Seitenflächen mit Stellitecobalt beschichtete Dünnblechscheibe mit gleichmäßig an deren Umfang verteilten und zur Montagesicherung des Blechformteils (20) zur Pleuellwelle (3) hin abgewinkelten Haltestegen (21) ausgebildet ist, wobei die Haltestege (21) über an deren Enden angeordnete Rastnasen (22) formschlüssig in einer in die Pleuellwelle (3) eingearbeiteten Ringnut (23) befestigt und zur Überprüfbarkeit des Vorhandenseins des Blechformteils (20) visuell abtastbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

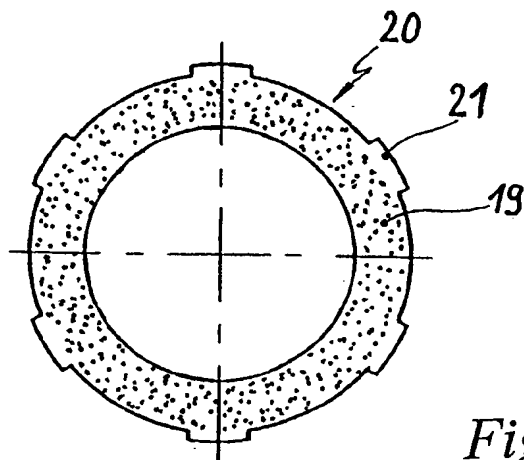
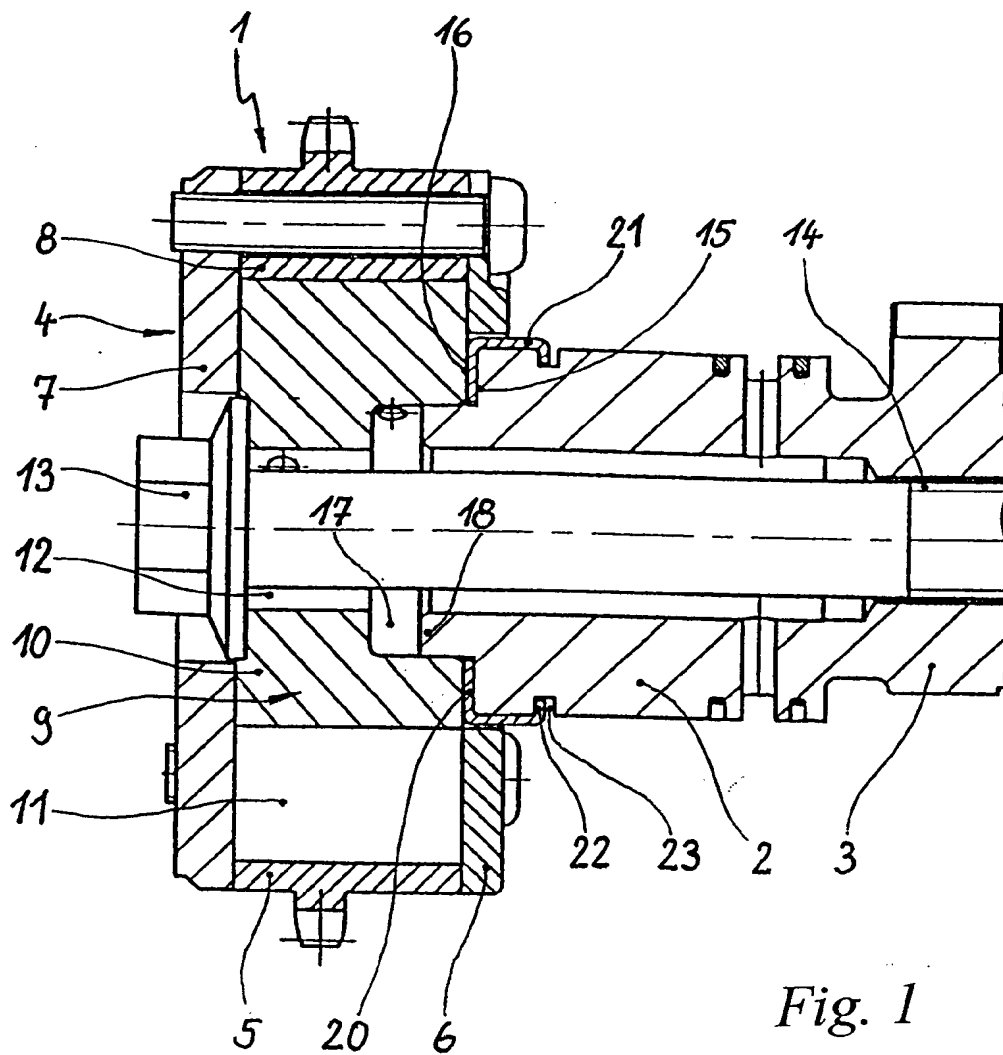
das zusätzliche Blechformteil (20') bevorzugt als an beiden Seitenflächen mit Wolframcarbid beschichtete Impulsgeberscheibe einer Einrichtung zur Feststellung der Pleuellwellenposition gegenüber der Pleuellwellenposition ausgebildet ist, welche mehrere umfangsverteilte und als radiale oder achsparallel abgewinkelte Stege (24, 24') ausgebildete Impulsmarken aufweist und deren unbeabsichtigtes Weglassen beim Verschrauben der Vorrichtung (1) an der Pleuellwelle (3) durch eine Impulseseeinrichtung sensorisch feststellbar ist.

---

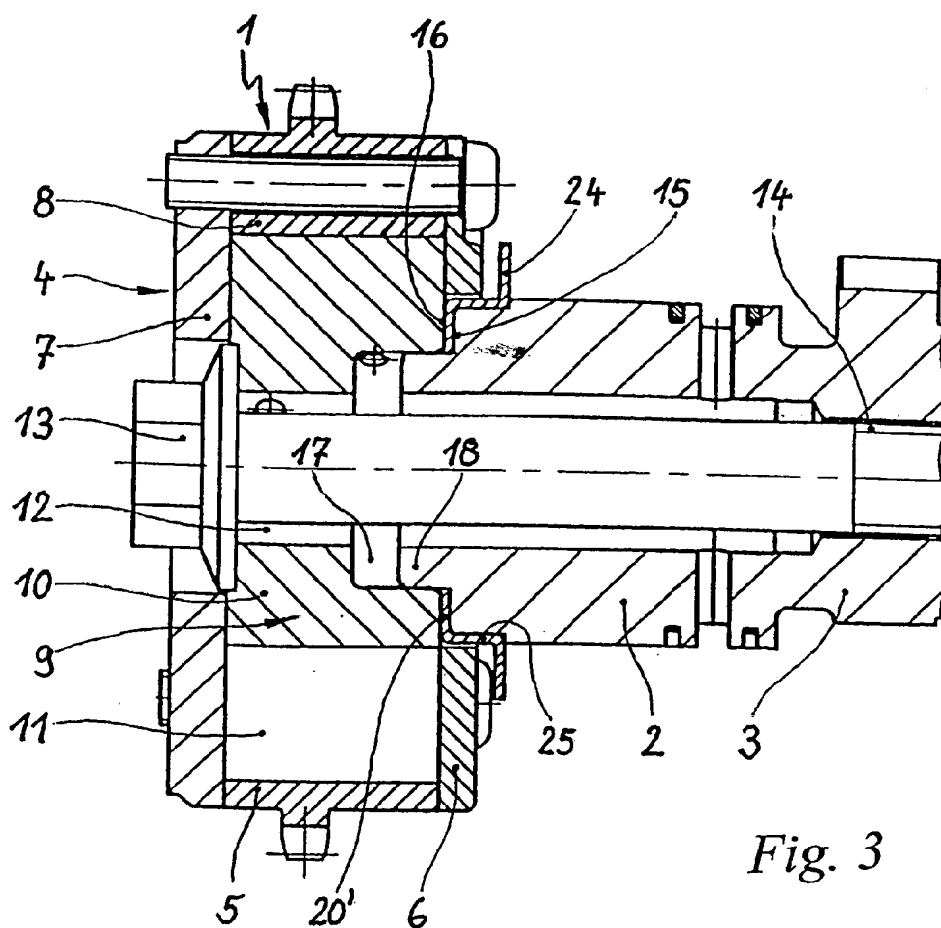
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

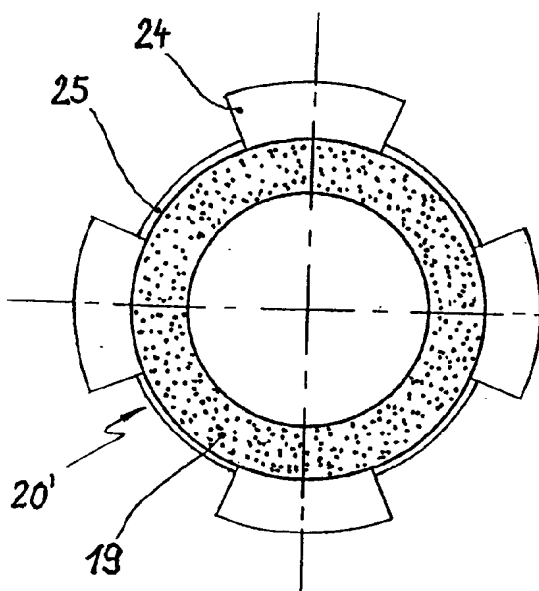
- Leerseite -



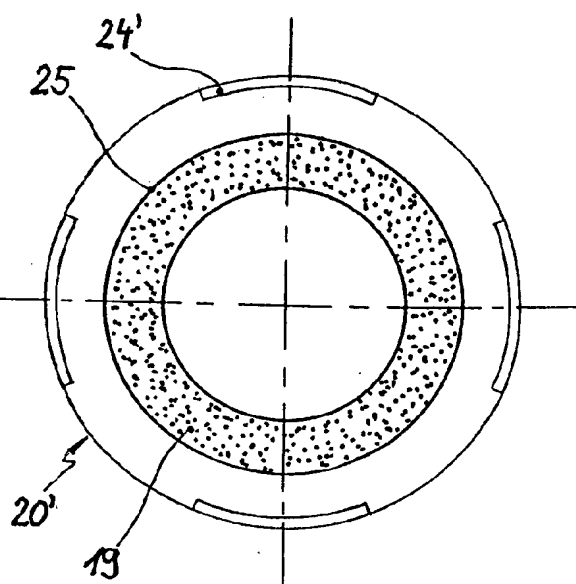




*Fig. 3*



*Fig. 4a*



*Fig. 4b*